

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

(4)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10322254 A**(43) Date of publication of application: **04 . 12 . 98**

(51) Int. Cl.

**H04B 7/06****H04B 7/08****H04B 7/26**(21) Application number: **09141061**(71) Applicant: **KYOCERA CORP**(22) Date of filing: **14 . 05 . 97**(72) Inventor: **TODA TAIJI**(54) **ANTENNA SWITCHING DIVERSITY SYSTEM**

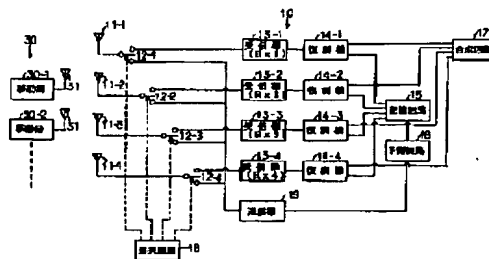
by the base station 10 and the transmission is performed.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an antenna switching diversity system capable of holding excellent communication quality by selecting an antenna whose receiving condition at a side of a mobile station is supposed to be the best and performing transmission.

**SOLUTION:** A base station 10 is provided with plural antennas 11-1 to 11-4, receivers 13-1 to 13-4, switching units 12-1 to 12-4, a transmitter 19 and a prediction circuit 16 to connect the respective antennas 11-1 to 11-4 with the receivers 13-1 to 13-4 while transmission is performed by a mobile station 30, to detect a receiving level of receiving burst to be received by respective antennas and an error condition of received data from outputs of the receivers and to predict from which antenna among the plural antennas the transmission is started to make the receiving condition of the mobile station 30 best in a transmission timing of the base station 10 and the antenna whose receiving condition at the mobile station 30 is predicted to be the best by the prediction circuit 16 is connected with the transmitter by the switching unit when the transmission is performed



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-322254

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 7/06

H 0 4 B 7/06

7/08

7/08

B

7/26

7/26

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-141061

(22) 出願日

平成9年(1997)5月14日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 戸田 泰司

神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1

号 京セラ株式会社横浜事業所内

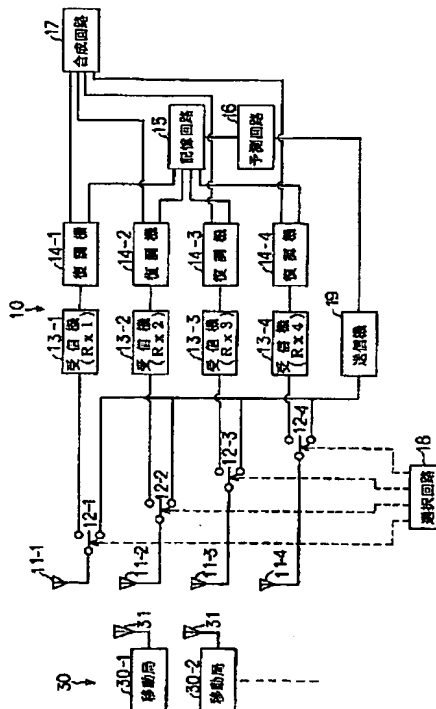
(74) 代理人 弁理士 熊谷 隆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 アンテナ切替ダイバーシチ方式

(57) 【要約】

【課題】 移動局側の受信状態が最良となるであろうアンテナを選択し送信を行うことにより、良好な通信品質を維持できるアンテナ切替ダイバーシチ方式を提供すること。

【解決手段】 基地局10に複数のアンテナ11-1～11-4、受信機13-1～13-4及び切替器12-1～12-4、送信機19を設けると共に、移動局30が送信している間は各アンテナ11-1～11-4と受信機13-1～13-4を接続し、受信機の出力から各アンテナで受信する受信バーストの受信レベルと受信データのエラー状態を検知し、過去の該受信バーストの受信レベルと受信データのエラー状態から、該基地局の送信タイミングに複数のアンテナの内どのアンテナから送信したら該移動局の受信状態が最良となるかを予測する予測回路16を設け、基地局の送信時に予測回路で移動局の受信状態が最良となると予測したアンテナと送信機を切替器で接続し、送信を行う。



本発明のアンテナ切替ダイバーシチ方式を用いる移動通信のシステム構成

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局と複数の移動局との間で時分割によりバースト状の送受信で通信を行う移動通信において、

前記基地局に複数のアンテナ、該アンテナと同数の受信機及び切替手段、送信機を設けると共に、前記移動局が送信している間は前記切替手段で各アンテナと受信機を接続し、該受信機の出力から各アンテナで受信する受信バーストの受信レベルと受信データのエラー状態を検知し、過去の該受信バーストの受信レベルと受信データの

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は基地局と複数の移動局との間で時分割によりバースト状の送受信で通信を行う移動体通信において、移動局の移動に伴って発生するフェージングによる受信レベルの劣化を基地局側で改善するアンテナ切替ダイバーシチ方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】移動通信においては、移動局の移動に伴って発生するフェージングによって受信レベルが劣化し、通信の品質が低下するという問題があり、この解決手段として、2つ以上のアンテナと受信機を移動局及び

基地局がそれぞれ有し、受信レベルの最も高い受信機の出力を選択するダイバーシチ方式が採用されている。

【0003】上記ダイバーシチ方式では、移動局側のアンテナ及び受信機が複数となるため移動局の装置が大きく複雑となり小型化しにくいという欠点があり、これを解決するものとして、特開平2-200020号公報に開示されたアンテナ切替ダイバーシチ方式がある。

## 【0004】

【0004】上記アンテナ切替ダイバーシチ方式は2つ以上のアンテナと、受信時に当該アンテナとそれぞれ接

10

20

30

40

50

アンテナの受信レベルのみにより、電波の伝搬条件のよいアンテナを予測しているため、干渉等により実際の電波の伝搬状況は悪いにもかかわらずそのアンテナが選択される場合があり、通信品質を劣化させる恐れがあるという問題があった。

【0006】本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、上記問題点を除去し、基地局の送信タイミングにおいて、移動局側の受信状態が最良となるであろうアンテナを選択し送信を行うことにより、良好な通信品質を維持できるアンテナ切替ダイバーシチ方式を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明は、基地局と複数の移動局との間で時分割によりバースト状の送受信で通信を行う移動通信において、基地局に複数のアンテナ、該アンテナと同数の受信機及び切替手段、送信機を設けると共に、移動局が送信している間は切替手段で各アンテナと受信機を接続し、該受信機の出力から各アンテナで受信する受信バーストの受信レベルと受信データのエラー状態を検知し、過去の該受信バーストの受信レベルと受信データのエラー状態から、該基地局の送信タイミングに複数のアンテナの内、どのアンテナから送信したら該移動局の受信状態が最良となるかを予測する予測手段を設け、基地局の送信時に予測手段で移動局の受信状態が最良となると予測したアンテナと送信機を切替手段で接続し、送信を行うことを特徴とする。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態例を図面に基づいて説明する。図1は本発明のアンテナ切替ダイバーシチ方式を用いる移動通信のシステム構成例を示す図である。同図において、10は基地局、30は移動局であり、該基地局10と複数の移動局30-1、30-2、・・・との間で時分割によりバースト状の送受信で通信を行う。

【0009】移動局30-1、30-2、・・・はそれぞれアンテナ31を1つだけ有する移動局である。基地局10は4個の基地局アンテナ11-1～11-4、4個の切替器12-1～12-4、4個の受信機13-1～13-4、4個の復調機14-1～14-4、記憶回路15、予測回路16、合成回路17、選択回路18及び送信機19を具備する。

【0010】上記構成の移動通信システムにおいて、移動局30の送信時においては、基地局アンテナ11-1～11-4はそれぞれ受信機13-1～13-4に切替器12-1～12-4により接続され、各受信機13-1～13-4で受信され、復調機14-1～14-4で復調された受信バーストの受信レベルと受信データのエラー状態が記憶回路15に記憶されると共に、各復調機14-1～14-4の出力は合成回路17に出力され

る。

【0011】予測回路16は後に詳述するように、記憶回路15に記憶された過去の各基地局アンテナ11-1～11-4で受信した受信バーストの受信レベルと受信データのエラー状態から、該基地局10の送信タイミングに基地局アンテナ11-1～11-4の内どの基地局アンテナから送信したら、該移動局30の受信状態が最良となるかを予測し、基地局10の送信タイミングに該予測回路16で予測した移動局30の受信状態が最良となると予想した基地局アンテナ(11-1～11-4のいずれか一つ)と送信機19を切替器(12-1～12-4の中のいずれか一つ)で接続し、送信を行う。

【0012】図2は受信送信バースト構成例を示す図で、図3はスロット構成例を示す図である。複数台の移動局30から短いバーストで基地局10に送信され、基地局10では複数個の受信バースト(Rx1, Rx2, Rx3, Rx4)が現れる。基地局10では各移動局30に対して短いバーストで送信する。基地局の送信バーストも移動局30の数に対応して複数個(Tx1, Tx2, Tx3, Tx4)となる。

【0013】移動局30-1と基地局10が図2の第1スロットで通信されているとする。基地局10は受信スロットタイミングでは全基地局アンテナ11-1～11-4を切替器12-1～12-4を介して受信機13-1～13-4に接続し、各基地局アンテナ11-1～11-4毎に受信バーストの受信レベルを記憶回路15に記憶し、更に受信信号を復調機14-1～14-4で復調して受信品質の良いもの若しくは信号を合成回路17で合成したもの等を受信信号として処理する。

【0014】この時、基地局10の受信バーストには、図3に示すように受信データの誤り検出符号(図3ではCRC)が含まれており、これにより受信データがエラー無く受信できたかを判断し、上記受信レベルと共に、受信データのエラーの有無を各基地局アンテナ11-1～11-4毎に記憶回路15に記憶する。

【0015】図4(a)及び(b)は図2のA時点(過去)及びB時点(現時点)での各基地局アンテナ11-1～11-4の受信レベル及び受信データのエラーの有無の例を示す図である。図4(a)において、受信レベルの予測はA時点の受信バーストの受信レベルとB時点の受信バーストの受信レベルを基にC時点の受信レベルを予測したもので、A時点、B時点のレベルを直線で結ぶ延長線上のC時点の受信レベルを予測している。A時点及びB時点の受信レベルから、図2のC時点で予測される基地局アンテナの受信レベルは、基地局アンテナ11-3>基地局アンテナ11-1>基地局アンテナ11-4>基地局アンテナ11-2の関係にある。

【0016】一方、図4(b)において、A時点及びB時点の受信データのエラーの有無は、基地局アンテナ11-1はA時点及びB時点でエラー有り、基地局アンテ

ナ11-2はA時点及びB時点でエラー無し、基地局アンテナ11-3はA時点ではエラー有りB時点でエラー無し、基地局アンテナ11-4はA時点及びB時点でエラー無しである。

【0017】上記のように図2のC時点で予測される基地局アンテナの受信レベルは基地局アンテナ11-1及び11-3が基地局アンテナ11-4よりも高いものの、該基地局アンテナ11-1及び11-3で受信される受信データにエラーを含んでいる場合は、基地局アンテナ11-1及び11-3は他の無線からの干渉を受けていたり、フェージングの影響を受けている可能性が高い。従って、選択回路18は図2のC時点で基地局アンテナ11-4を選択し、該基地局アンテナ11-4に送信機19を切替器12-4を介して接続し、移動局30-1と基地局10の間で通信を行う。このように受信レベルのみならず受信状態(受信データのエラーの有無)を基地局アンテナの選択ファクターをすることにより、より安定した通信品質の良い移動通信を提供できる。

【0018】図5は基地局アンテナの受信バーストの受信レベルの予測、エラーチェック及び送信する基地局アンテナの選択処理フローを示す図である。先ず予測回路16で各基地局アンテナ11-1～11-4の現在の受信レベルLtB(図2のB時点)を検出する(ステップST1)。次に、各基地局アンテナ11-1～11-4の過去(図2のA時点)の受信レベルLtA及び現在の受信レベルLtBより基地局送信タイミング時(図2のC時点)の各基地局アンテナ11-1～11-4の受信レベルを予測する(ステップST2)。続いて各基地局アンテナ11-1～11-4の過去及び現在の受信状態(受信データのエラーの有無)をチェックする(ステップST3)。

【0019】次に、選択回路18で過去、現在共に受信データのエラーの無い基地局アンテナがあるか否かをチェックする(ステップST4)。エラーの無い基地局アンテナがあった場合、該エラーの無い基地局アンテナの中で基地局送信タイミング時(図2のC時点)に予測受信レベルが最大の基地局アンテナを選択する(ステップST5)。エラー無しの基地局アンテナが無い場合、全ての基地局アンテナの中で基地局送信タイミング時に予測受信レベルが最大の基地局アンテナを選択する(ステップST6)。

【0020】なお、上記実施形態例では、基地局アンテナ11が4個(11-1、11-2、11-3、11-4)の場合を例に示したが、基地局アンテナの数はこれに限定されるものではないことは当然である。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、各アンテナで受信する受信バーストの受信レベルと受信データのエラー状態を検知し、過去の該受信バーストの受信レベルと受信データのエラー状態から、該基地局の送

10

20

30

40

50

5

信タイミングに複数のアンテナの内、どのアンテナから送信したら該移動局の受信状態が最良となるかを予測し、該アンテナと送信機を接続し、送信を行うので、下記のような優れた効果が得られる。

【0022】(1) 受信バーストの受信レベルと受信データのエラー状態をアンテナ選択時の判定要素に加えることにより正確な予測が可能となり、通信品質の向上が期待でき、ひいては移動局の受信回路の簡素化及び小型化が図れ、コストダウンが可能となる。

【0023】(2) 受信データのエラーとなったアンテナを送信時に選択しないため、アンテナの故障等が発生した際にもその悪影響が出にくい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアンテナ切替ダイバーシチ方式を用いる移動通信のシステム構成例を示す図である。

【図2】受信送信バースト構成例を示す図である。

【図3】スロット構成例を示す図である。

【図4】同図(a)及び(b)は図2のA時点及びB時点での各基地局アンテナ受信レベル及び受信データのエ

6

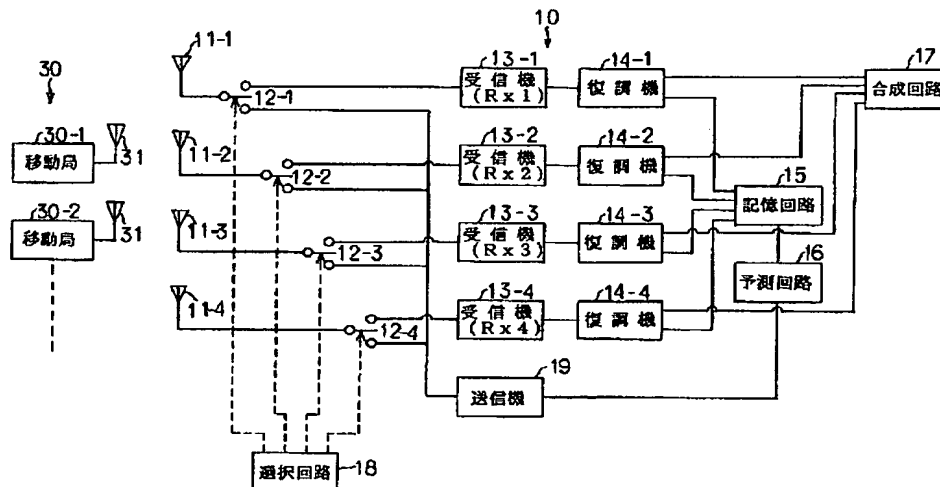
ラーの有無の例を示す図である。

【図5】基地局アンテナの受信バーストの受信レベルの予測、エラーチェック及び送信基地局アンテナの選択処理フローを示す図である。

【符号の説明】

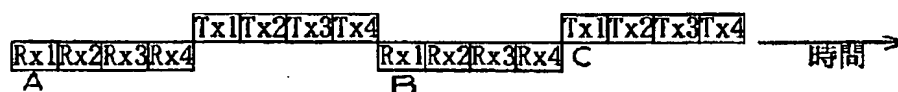
10	基地局
11-1~4	基地局アンテナ
12-1~4	切替器
13-1~4	受信機
14-1~4	復調機
15	記憶回路
16	予測回路
17	合成回路
18	選択回路
19	送信機
30	移動局
30-1	移動局
30-2	移動局
31	アンテナ

【図1】



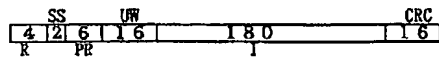
本発明のアンテナ切替ダイバーシチ方式を用いる移動通信のシステム構成

【図2】



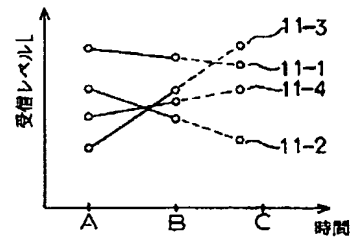
受信送信バースト構成例

【図3】



スロット構成例

【図4】



(a)

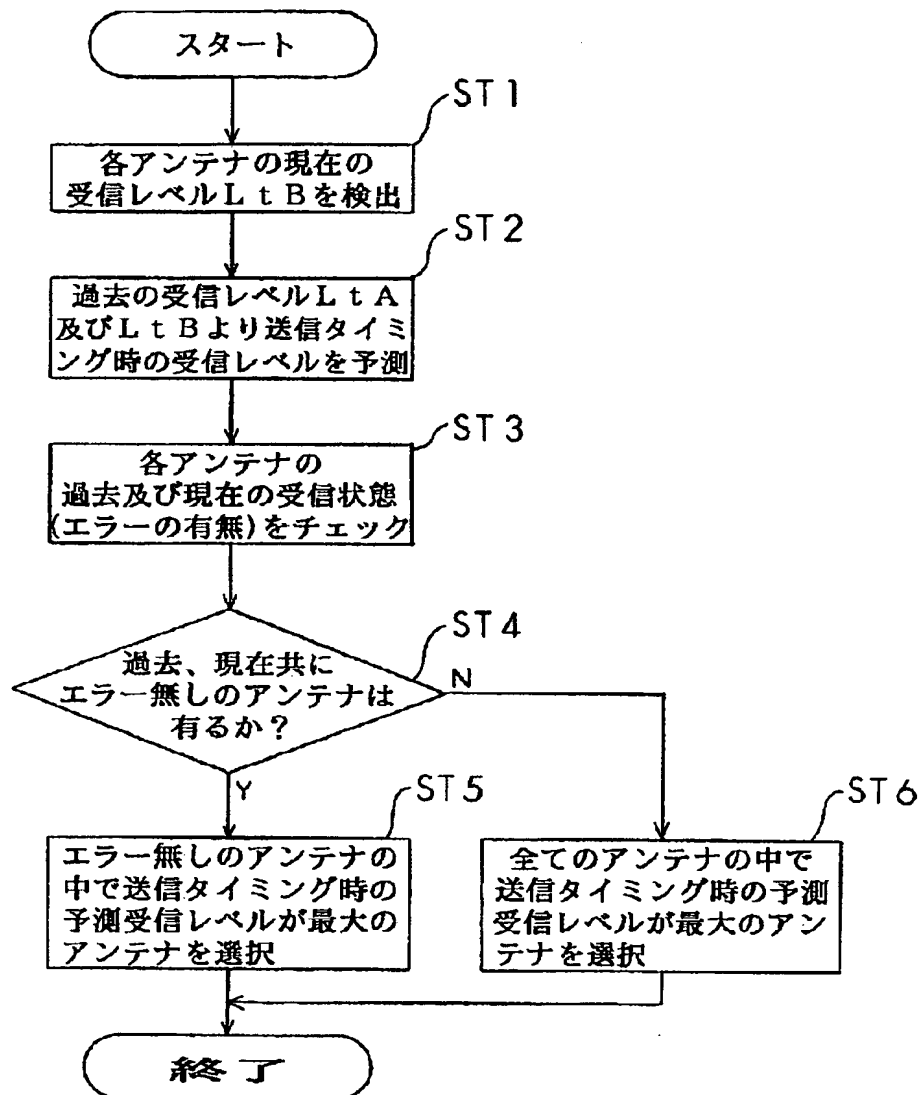
アンテナ	A	B
11-1	×	×
11-2	○	○
11-3	×	○
11-4	○	○

○ : エラー無し  
 × : エラー有り

(b)

各基地局アンテナ受信レベル及び受信データのエラーの有無の例

【図5】



受信レベルの予測、エラーチェック及び送信基地局アンテナの選択処理フロー